

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1936

THÈSE

N^o 361

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Victor-Philippe BROCHARD

Né le 17 mars 1910, à Matautu, Iles Wallis (Océanie).

Contribution à l'étude du traitement
des Salpingo-Ovarites
par les « Ondes Courtes »

Président : M. A. GOSSET, Professeur.

PARIS

JOUVE & C^{ie}, EDITEURS

15, Rue Racine, 15

1936

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1936

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

Victor-Philippe BROCHARD

Né le 17 mars 1910, à Matautu, Iles Wallis (Océanie).

**Contribution à l'étude du traitement
des Salpingo-Ovarites
par les « Ondes Courtes »**

Président : M. A. GOSSET, Professeur.

PARIS

JOUVE & C^{ie}, EDITEURS

15, Rue Racine, 15

1936

I. — PROFESSEURS

Anatomie	MM. ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale.	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	LOEPER.
Hygiène et clinique de la première enfance	CARNOT.
Clinique des maladies des enfants	CLERC.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	Marcel LABBÉ.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	LEREBOUTLET.
Clinique des maladies du système nerveux	NOBECOURT.
Clinique des maladies infectieuses	H. CLAUDE.
Clinique chirurgicale	GOUGEROT.
Clinique ophtalmologique	GUILLAIN.
Clinique urologique	LEMIERRE.
Clinique d'accouchements	CUNEO.
Clinique gynécologique	GOSSET.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	GRÉGOIRE.
Clinique thérapeutique médicale	LENORMANT.
Clinique oto-rhino-laryngologique	TERRIEN.
Clinique thérapeutique chirurgicale	MARION.
Clinique propédeutique	BRINDEAU.
Clinique de la Tuberculose	COUVELAIRE.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	JEANNIN.
Professeurs sans chaire	MOCQUOT.
	OMBREDANNE.
	RATHERY.
	LEMAITRE.
	Pierre DUVAL.
	SERGENT.
	BEZANÇON.
	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.

II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.	MM.
BÉNARD (Henri) Pathologie médicale.	GALLIARD Parasitologie.
BERNARD (Étienne) Pathologie médicale.	GASTINEL Bactériologie.
BEZANÇON	DE GAUDART D'ALLAINES. Patholo-
(Justin) Hydrologie.	gie chirurgicale.
BOULIN Pathologie médicale.	GAYET Physiologie.
BULLIARD Histologie.	GIROUD Histologie.
CATHALA Pathologie médicale.	HAGUENAU .. Pathologie médicale.
CHEVALLIER . Pathologie médicale.	HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
DOGNON Physique.	HAZARD Pharmacologie.
FEY Urologie.	HUGUENIN ... Anatomie pathologique.
	JOANNON ... Hygiène.



II. — AGREGES EN EXERCICE (Suite).

MM.
 LABBÉ (Henri) . Chimie biologique.
 LACOMME Obstétrique.
 LANTUÉJOUL . Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) . Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J. LEVY . Pharmacologie.
 LEVY-VALENSI. Neurologie et Psychiatrie.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET. Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING ... Anatomie pathologique.

MM.
 PETIT-DUTAILLIS .. Pathologie chirurgicale.
 PIÉDELIÈVRE . Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RICHEL Physiologie.
 SANNIE Chimie biologique.
 SÈNEQUE Pathologie chirurgicale.
 TROISIÈRE Pathologie expérimentale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.
 ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT Physiologie.

MM.
 LEROUX Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.
 ABRAMI.
 ALAJOUANINE.
 AUBERTIN.
 BRULE.
 CHABROL.
 CHIRAY.
 DONZELOT.
 DUVOIR.
 HARVIER.
 LIAN.
 PASTEUR-VAL-
 LERY-RADOT.
 SÉZARY.

Clinique médicale.

MM.
 BASSET.
 BROCC.
 CADENAT.
 GATELLIER.
 HEITZ-BOYER.
 MOURE.
 QUÉNU.
 SCHWARTZ.
 VELTER.

Clinique chirurgicale.

MM.
 ECALLE.
 GUENIOT.
 LE LORIER.
 LEVY-SOLAL.
 METZGER.

Clinique obstétricale.

V. — CHARGES DE COURS

MM.
 CHAILLEY-BERT, agrégé Education physique.
 LEDOUX-LEBARD Radiologie clinique.
 WEIL-HALLÉ Puériculture.
 RUPPE Stomatologie.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A MA MERE

*Qui a toujours été pour moi le plus
parfait modèle de tendresse et de di-
gnité, en hommage reconnaissant.*

A MON PERE

*Dont les sacrifices m'ont permis de
finir mes études, en faible témoignage
de remerciement.*

A MON FRERE LOUIS

Externe des Hôpitaux de Paris.

A MA FIANCEE

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GOSSET

Qui a bien voulu accepter la Présidence de ma Thèse.

A MADAME FRANCILLON-LOBRE

*Dont les conseils m'ont guidé tout
au long de ce travail.*

A MONSIEUR ROBERT LEROY

Ingénieur des Arts et Manufactures

*En remerciement de sa précieuse
collaboration technique.*

A MES MAITRES D'INTERNAT

MONSIEUR LE DOCTEUR BOPPE

Chirurgien des Hôpitaux de Paris

En faible hommage de reconnaissance pour l'intérêt qu'il m'a toujours porté.

MONSIEUR LE DOCTEUR PATOU

Ancien Interne des Hôpitaux de Lille

Dont les conseils et les attentions m'ont révélé la noblesse de ma profession.

MONSIEUR LE DOCTEUR ILL

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris

En respectueuse gratitude.

MONSIEUR LE DOCTEUR GREZE

MONSIEUR LE DOCTEUR DEROME

MONSIEUR LE DOCTEUR J. E. MARCEL

MADemoiselle LE DOCTEUR SIMON

A MES ANCIENS COLLEGUES

MM. LES DOCTEURS : BAILLARGÉ

GILLI,

ORENGO

DE MATTOS.

A MES AMIS D'ETUDES

LES DOCTEURS JAMET, GAUTHIER, VIADER

I

LES SALPINGO-OVARITES

La mise au point des techniques opératoires et leurs brillants résultats ont précédé le perfectionnement des traitements conservateurs dans le domaine des affections génitales inflammatoires de la femme. Mais l'exérèse était l'aboutissement ordinaire et souvent trop hâtif des lésions annexielles. Le soulagement qu'elle apportait à la maladie ne justifiait pas toujours les graves conséquences qu'entraîne l'ablation des ovaires, qu'il s'agisse de leur rôle dans une des fonctions primordiales de la femme, ou dans le maintien de son équilibre végétatif.

Les progrès de l'endocrinologie nous ont en effet enseigné, depuis, l'importance capitale de l'ovaire dans l'harmonie des glandes à sécrétion interne. Les troubles tant physiques que psychiques observés après l'ovariotomie, n'ont fait que confirmer cette notion, heureusement devenue banale.

Le développement des méthodes conservatrices a permis de ramener à une plus juste proportion le nombre des indications opératoires. Ce n'est pas négliger l'importance de la chirurgie gynécologique que lui fixer des limites nouvelles : C'est au contraire

renforcer ses indications, et même accuser son triomphe, en éliminant les cas où le bénéfice de la chirurgie n'est pas évident.

Nous énumérerons plus loin les principaux traitements utilisés aux différentes périodes de la maladie, et nous insisterons plus particulièrement sur le dernier-né de ces traitements, les *Ondes Courtes*, qui semblent jusqu'ici apporter l'espérance de meilleurs résultats thérapeutiques dans la majorité des cas cliniques. Mais il importe de souligner d'abord le rôle extrêmement actif de l'organisme lui-même dans l'évolution des salpingo-ovarites.

On attribue en effet trop souvent à telle ou telle médication, des succès éclatants, dûs à une heureuse coïncidence. Il peut arriver par exemple, qu'une crise de salpingite aiguë, accompagnée d'une réaction inflammatoire imposante et de signes généraux ou fonctionnels intenses, s'atténue, puis disparaisse, en laissant un minimum de séquelles malgré l'absence de tout traitement actif. Mais il n'en est pas toujours ainsi. Les traitements médicaux conservateurs interviennent alors, dans le but de limiter le plus possible les indications opératoires.

Le problème ainsi posé, il devient nécessaire d'apprécier le rôle des agents thérapeutiques sous deux points de vue : leur efficacité, basée sur un grand nombre d'observations; leur innocuité, condition indispensable, avec clause particulière : la nécessité de ne pas contrarier éventuellement une intervention chirurgicale devenue indispensable.

Sans entrer dans la description détaillée des nombreuses formes de salpingo-ovarites, il nous paraît cependant utile d'en choisir une classification, susceptible de fixer les idées dans l'application des différents modes de traitement. Celle de DANIEL nous paraît indiquée en l'occurrence, du moins à propos des formes anatomiques et cliniques de l'affection. Les formes étiologiques n'interviennent en effet que peu dans notre plan, l'agent pathogène mis en jeu n'influençant que la durée de son évolution. Nous aurons toutefois l'occasion d'en toucher mot dans les formes cliniques.

Formes anatomiques des salpingo-ovarites.

Suivant la perméabilité de la trompe, il y aura, ou non, rétention des sécrétions, d'où deux premières catégories :

1°) Annexite sans rétention :

Les lésions siègent au niveau :

a) des Trompes (Salpingites catarrhales, purulentes, hypertrophiques ou atrophiques).

b) des Ovaires (Ovarite hypertrophique ou atrophique).

II°) Annexite avec rétention :

La rétention peut siéger dans la trompe l'ovaire ou dans les deux à la fois :

1. Hydrosalpinx, collection non suppurée enkystée de la trompe.

2. Pyosalpinx, collection suppurée enkystée de la trompe.

3. Abscès de l'ovaire.

4. Ovarite kystique, avec forme spéciale; l'ovarite scléro-kystique (signe d'hyperovarie).

5. Salpingo-ovarite kystique, les poches des deux organes étant indépendantes, ou communicantes.

6. Salpingo-ovarite purulente.

III°) *Salpingo-ovarites avec lésions de voisinage :*

Ce sont des formes extrêmement fréquentes, mettant en jeu, tantôt l'appendice, le cœcum, le grêle ou le sigmoïde, tantôt le péritoine lui-même ou l'épiploon, et constituant les grands syndromes des pelvi-péritonites et des périviscérites pelviennes.

Formes cliniques des salpingo-ovarites.

A. Formes suraiguës ou septicémiques.

Nous ne les citons qu'en raison de leur importance étiologique, la salpingo-ovarite, simple symptôme au début, pouvant ensuite passer au premier plan. Ces formes devront donc être considérées à cette période comme des septicémies.

B. Formes aiguës.

a) Puerpérales, ou d'origine opératoire.

b) Gonococciques, succédant à une cervicite ou à

une métrite le plus souvent, et pouvant coïncider avec d'autres localisations gonococciques. Notons l'intérêt de rechercher en ce cas le germe en cause, une biothérapie effective pouvant être rapidement instituée.

C. *Annexites d'origine intestinale.*

Elles sont relativement fréquentes, et révélées par les antécédents intestinaux. Elles coexistent en outre dans les deux tiers des cas avec des lésions intestinales, ce qu'il ne faut pas oublier dans l'institution du traitement de l'affection.

D. *Annexites tuberculeuses.*

Généralement primitives, ces annexites, de diagnostic difficile lorsqu'on ne trouve pas de signe d'impregnation bacillaire, doivent être suspectées surtout en cas d'ascite ou de métrorragie concomitantes, ou de disproportion entre les signes généraux marqués et les douleurs peu importantes. Ces formes aiguës sont caractérisées par des signes généraux : fièvre, malaises, etc., et par des signes fonctionnels très marqués : douleurs à localisations multiples, entraînant le repos au lit.

E. *Formes chroniques.*

Les plus importantes, car les plus fréquentes. Elles peuvent être chroniques d'emblée, ou succéder à une poussée aiguë, ou évoluer avec des poussées aiguës.

1. *Les formes inflammatoires.*

Elles sont dûes aux mêmes causes que les formes aiguës.

2° *Les annexites hémorragiques.*

Elles témoignent d'une congestion ovarienne, ou

d'une hyperovarie fonctionnelle.

Lorsqu'on aura éliminé tous les diagnostics différentiels de l'A. Hémorragique, on trouvera dans son étiologie une ou plusieurs des causes énumérées précédemment, avec cependant une fréquence relative pour la tuberculose annexielle, et une place pour l'ovaire scléro-kystique. Cette dernière est caractérisée d'une part par des pertes liquides claires, amicrobiennes, débutant avec les règles et coexistant avec soit de la méno, soit de la métrorragie, et d'autre part, par des signes d'hyperovarie.

3. *Les annexites névralgiques.*

On trouve dans ces formes toutes les localisations possibles de la douleur au cours des annexites. Ces douleurs : lombaires, pelviennes, aux propagations diverses, peuvent être dûes à une congestion ovarienne, concomitante ou non à une annexite inflammatoire, ou survenir à la suite d'une annexite guérie par sclérose, entraînant une névrite, ou d'un hématome ovarien, suivi de la même complication. Dans ces deux derniers cas, on observe en même temps un syndrome d'hypo-ovarie.

Après avoir exposé la nomenclature assez complexe et la physionomie des différentes formes de salpingo-ovarites, nous allons, dans le chapitre suivant, passer à l'énumération et à la description rapide des traitements actuels, puis du traitement par les « Ondes Courtes », ce dernier faisant principalement l'objet du présent travail.

II

TRAITEMENTS ACTUELS DES SALPINGO-OVARITES

Le traitement de la salpingite diffère essentiellement selon la période évolutive de l'affection, et selon sa forme clinique. Nous envisagerons successivement :

Le traitement de la crise;

Le traitement après la crise;

Le traitement des formes chroniques.

a) **Traitement de la crise.**

Comme toute infection abdominale aiguë, la crise salpingienne est actuellement traitée par le repos au lit, les applications de *glace* sur le ventre, les irrigations vaginales à basse pression, antiseptiques et tièdes. On y adjoint fréquemment la *vaccinothérapie*, en utilisant tantôt la formule de Delbet, tantôt les vaccins polyvalents, le vaccin antigonococcique, ou encore la colloïdothérapie.

L'élément douleur est combattu par des lavements chauds laudanisés, ou par des suppositoires.

Une surveillance attentive dépistera au plus tôt une collection purulente en formation. Pour les bas situées, la colpotomie est généralement indiquée. L'in-

cision iliaque est préférée pour les collections hautes, mais trop souvent, l'hystérectomie vaginale pourra seule drainer une suppuration disséminée ou diffuse.

b) Traitement de la période subaiguë.

Si elle n'a pas été posée pendant la crise, la question de *l'intervention chirurgicale* se présente encore quand celle-ci est passée. L'opération semble indiquée par exemple lorsque le volume ou la tension d'un pyosalpinx font courir à la malade le risque d'une rupture, intrapéritonéale, ou dans un autre organe, avec formation d'une fistule interminable; lorsqu'une femme déjà âgée, ou ayant plusieurs enfants, présente des lésions bilatérales importantes, ou tendant vers l'irréductibilité, etc... Elle se discute encore dans les formes unilatérales jeunes avec température instable, quand la baisse de l'état général de la malade ne permet pas d'attendre le refroidissement complet.

La plupart des auteurs s'accordent sur la nécessité du repos au lit, et préfèrent, dans la mesure des circonstances, attendre la stabilité thermique et la régression possible des lésions, avant d'envisager l'ablation du tout, ou de la partie infectée.

Une thérapeutique essentiellement antiphlogistique et analgésiante est alors seule utilisée, avec toutes les précautions nécessaires pour éviter une rechute possible. En dehors des injections vaginales chaudes répétées, des lavements chauds laudanisés, des suppositoires calmants, les vaccins et antiseptiques banaux,

signalons quelques traitements spéciaux :

1. *La Cure de Luxeuil*. La malade placée dans un bain chaud reçoit pendant une heure une irrigation vaginale à 40°.

2. *L'Emanothérapie*. Elle consiste à introduire dans l'organisme l'émanation du radium, ou radon, ou celle du thorium, ou thoron, dans un véhicule approprié : liquide, gaz ou poudre absorbante. En gynécologie on utilise trois voies d'introduction :

a) *Voie vaginale*. 1°) Par **irrigations humides** : on utilise la technique des bains de Luxeuil en branchant sur la canalisation liquide un gaz sous pression renfermant du thoron ou du radon. C'est la technique utilisée par SOURDEAU, du Mans.

2° Par **douches sèches** : une soufflerie envoie un courant d'air ou d'oxygène activé par du thoron.

3° **Pulvérisations aqueuses**, huileuses, etc., avec association possible de substances médicamenteuses.

b) *Voie rectale*. C'est la plus employée et c'est celle qui donne les meilleurs résultats, sans dangers dans les salpingites subaiguës ou même aiguës. On insuffle chaque jour 100 à 200 cm³ d'oxygène chargé de radon.

c) *Voie sous-cutanée*. Utilisée parfois dans les cas aigus. Le gaz chargé de thoron ou de radon, ou du mélange, est injecté localement ou non. Cette technique n'est d'ailleurs pas utilisée dans les cas de salpingite.

3. *La haute fréquence* : Les auteurs sont à peu près d'accord pour l'abstention en période aiguë. En pé-

riode subaiguë, LACQUERRIÈRE essaye la diathermie avec prudence, car il peut arriver qu'elle soit mal tolérée; il utilise seulement une électrode sur le pubis, et l'autre sur le sacrum.

DAUSSET conseille « trois fois par semaine, trois quarts d'heure de diathermie, avec 2.000 à 3.000 milis, et les autres jours la cure de Luxeuil ». Il associe d'ailleurs les infra-rouges.

Lorsque les applications sont bien supportées, on pratique rapidement les applications avec électrode vaginale, l'autre électrode occupant le ventre, le bas-ventre, les reins et le sacrum.

4. *Les ondes courtes.* Nous verrons dans nos observations cliniques, les résultats obtenus surtout par les auteurs étrangers, et les conclusions à tirer de leurs travaux.

c) **Traitement de la période chronique.**

« On peut dire que les collections enkystées de la trompe sont des affections définitives, inguérissables autrement que par l'extirpation ». Cette opinion de Pozzi, en 1897, était partagée par l'immense majorité des auteurs, avant les perfectionnements de l'électrothérapie. Depuis, un grand nombre de ceux-ci, ébranlés par les résultats publiés de toutes parts, font subir à leurs malades un traitement électrothérapique avant de recourir à la chirurgie.

Les agents utilisés sont multiples. Chacun compte des succès et des défenseurs enthousiastes. Tour à tour sont prônés les infra-rouges, les massages, les

ultra-violet, les bains-chauds, l'air chaud, les effluations, la diathermie, enfin les ondes-courtes. Celles-ci semblent emporter la majorité des suffrages, soit employées seules, soit associées aux autres agents que nous venons d'énumérer.

Il n'est pas dans notre intention de comparer l'action de chacun de ces traitements sur les annexites chroniques. Il serait d'ailleurs extrêmement difficile de le faire, car l'évolution clinique de ces affections, sans traitement physique, est, nous l'avons dit, fort variée. Des améliorations considérables peuvent être observées spontanément et d'une façon souvent rapide. D'autre part, les partisans les plus convaincus des agents physiques reconnaissent un pourcentage important d'échecs, pour chacun d'eux.

La Diathermie.

Le traitement le plus employé, seul ou associé à l'un des traitements suivants, est sans contredit la *diathermie*. Sans entrer dans des détails qui ne sont pas dans le cadre de notre travail, nous dirons que l'on emploie une électrode vaginale active, de forme appropriée (électrode rectale, cylindre métallique, électrode de Marcel) et une ou deux électrodes indifférentes, abdominale ou lombaire.

Les séances, de 20 à 45 minutes, se font avec une intensité de 1000 à 2000 milliampères; elles sont commencées avec prudence, et menées avec une progression basée sur la tolérance de la malade.

Les meilleurs résultats, d'après Madame FRANCIL-

LON-LOBRE, s'obtiennent avec une *faible intensité*, surtout dans les formes s'accompagnant de grosses réactions congestives : celles-ci ne tardent pas à diminuer, de même les signes physiques ou fonctionnels.

Par contre, il existe des cas très anciens pour lesquels, soit qu'il se soit produit une sclérose trop diffuse, soit qu'il persiste un état infectieux, la diathermie, après une période d'amélioration, ne donne pas de nouveaux progrès (LACQUERRIÈRE). Nous verrons que ce sont là des indications au traitement par les Ondes-courtes.

III.

LES ONDES COURTES

Historique. — L'étude des courants à très haute fréquence est déjà relativement ancienne. D'ARSONVAL le premier, en 1893, s'intéressa aux effets biologiques de ces radiations, mais les générateurs qu'il employait ne fournissaient qu'une intensité insuffisante. Le peu de résultats obtenus lui fit négliger ces recherches au profit des courants de fréquence moindre, qui sont aujourd'hui utilisés sous le nom de Diathermie. Néanmoins, il publia à l'époque ses expériences, réalisées à l'aide d'un émetteur de 0 m. 30 de longueur d'onde.

La question n'était cependant pas tombée dans l'oubli total. SCHLIEPHAKE et ESSAU étudiaient déjà en Allemagne l'action biologique des courants de très-haute fréquence, lorsqu'une observation fortuite d'ingénieurs américains provoqua aux Etats-Unis des recherches qui devaient aboutir à la découverte de l'Electropyrexie. ORVILLE et MELLAND observèrent en effet en 1926, au poste de T. S. F. de Schenectady, des malaises provoqués chez les opérateurs par le voisinage de puissants émetteurs d'ondes, de 15 à 30 mètres. L'étude physiologique entreprise révéla, en-

tre autres, l'action thermique de ces radiations, et SCHERESCHEWSKY obtint même la mort de petits animaux par *hyperthermie*,^e en les plaçant dans un champ d'ondes courtes. Les expériences se multiplièrent dès lors, pour expliquer les résultats obtenus empiriquement, et les compléter par de nouveaux. LIEBESNY et STIEBOECK en Autriche, PFLOOM en Allemagne, GIGNOLINI en Italie, SAIDMAN, HALPHEN, AUCLAIR, DAUSSET en France, pour ne citer quelques noms, publièrent leurs travaux à un rythme de plus en plus accéléré en ces dernières années. Plusieurs congrès suivirent la première réunion de juin 1932 au Château de la Muette, dans le but de coordonner des résultats divers et encore contradictoires. Tandis que physiciens, biologistes, bactériologistes, se passionnaient à la tâche, les cliniciens ne demeuraient pas inactifs. Ils adaptaient aux cas pathologiques les données scientifiques récentes. Ainsi naquit l'Electropyrexie, avec ses indications en pathologie nerveuse, dans l'hypertension, dans les disfonctionnements endocriniens, etc...

Les premiers travaux entrepris dans le domaine gynécologique furent publiés par PATZOLD, WITTENBACH, VOGT en Allemagne, HALPHEN, AUCLAIR, FRANCILLON-LOBRE, DELHERM et son école, en France. Tout récemment encore, des communications de PROUST, MORICARD et PULSFORD, suivant la thèse d'HEGEDUS ELMERIC (Paris, 1935, les Ondes Courtes en gynécologie), venaient souligner l'importance que l'on attache actuellement à cette nouvelle méthode.

Généralités. — On sait que le terme « d'Ondes Courtes », le plus communément utilisé actuellement, vient de l'utilisation en T.S.F. de ces mêmes courants à haute fréquence, transformés en ondes hertziennes « longues » (de 30.000 à 800 m) « petites » (de 800 à 100 m.) ou « courtes » (au-dessous de 100 m.). Néanmoins de nombreux termes furent proposés pour désigner la nouvelle thérapeutique : « d'Arsonvilisation à Ondes courtes » (BORDIER) « Radia Diathermie » (KOBAK), « Néo Diathermie » (BORDIER, KOFMAN), et à l'étranger : Marconithérapie, Hertzthérapie, etc...

Nous laisserons volontairement de côté, dans le plan de ce court travail, la partie purement électrique des Ondes Courtes : théorie des courants à haute fréquence, modes de production, description des appareils, etc... Nous soulignerons surtout les importantes recherches se rapportant à l'effet calorifique produit par les Ondes courtes. La communication récente de PROUST et PULSFORD résume en ces termes les travaux d'ARSONVAL, STROHL, DOGNON, SCHIEPHAKE, BREITWIESER, LEROY, etc...

« Ces études montrent comment les ondes courtes passent non seulement sous forme de courant de conduction, mais aussi de courants de capacité, et traversent ainsi les tissus de l'organisme et des couches d'air ou d'autres diélectriques, qui opposeraient un obstacle infranchissable aux courants de plus faible fréquence. De plus, ces études aboutissent à des relations simples, établissant clairement que, suivant

les constantes physiques des corps où l'on désire développer un effet calorifique, telle ou telle longueur d'onde donnera le maximum de l'effet désiré, et que, dans un milieu composé de plusieurs corps, on pourra chauffer électivement l'un de ceux-ci. Les dites relations ne permettent pas de connaître la répartition des courants dans les diverses parties du corps, mais elles donnent une indication très intéressante, à condition de ne considérer qu'un très petit volume, en un point donné de celui-ci. *La répartition réelle du courant ne peut guère d'ailleurs être étudiée qu'expérimentalement* ».

L'étude de cette répartition a une grosse importance, et si le calcul ne peut nous fixer exactement, si l'étude expérimentale s'avère déjà extrêmement complexe par la diversité des facteurs, connus ou inconnus, venant masquer ou en fausser les résultats, il nous paraît cependant utile d'exposer dans le chapitre suivant, les faits acquis, et de les opposer si possible à la part d'inconnu que ce domaine comporte.

Dans un autre chapitre, nous considérons un second problème, non moins important : le mécanisme d'action des ondes courtes. La multiplicité des techniques utilisées, les résultats contradictoires des auteurs, des faits en apparence paradoxaux, ont pu donner aux Ondes Courtes un aspect d'empirisme et d'inconstance qui en ont écarté bien des cliniciens, séduits dès l'abord par quelques beaux résultats, et par la sécurité inhérente à leur obtention.

Les auteurs Allemands vantent ainsi leurs résul-

tats dans les rhumatismes, les affections inflammatoires aiguës etc., et les attribuent aux énormes énergies utilisées. Or en France, SAIDMAN, FRANCILLON-LOBRE, DAUSSET obtiennent des résultats non moins satisfaisants par l'emploi d'énergies de loin moins considérables. Cette question de posologie retiendra aussi notre attention.

Les résultats thérapeutiques dépendent-ils de l'élévation de la température; sont-ils dûs à l'action calorifique pure, ou bien à une action spécifique, soit sur les cellules, soit sur les molécules qui les composent ?

Quelles sont les modifications physiologiques ou biologiques observées ?

Nous tenterons de répondre à ces questions au moyen des données expérimentales les plus récentes, et de rechercher, dans le lien qui les unissent, un fil conducteur éventuel pour les recherches de l'avenir.

IV.

REPARTITION DE L'EFFET CALORIFIQUE DES O. C. DANS LES TISSUS

L'élévation de la température des tissus irradiés par les ondes courtes est, sinon le seul, du moins le principal effet physique observé. Nous verrons d'ailleurs par la suite quelques-unes des hypothèses émises en vue d'expliquer certains faits qu'elle ne semble pouvoir provoquer.

Mais cette élévation de température n'est pas l'apanage des Ondes courtes. Les infra-rouges la réalisent superficiellement, les courants de haute fréquence, profondément. Seule, la *répartition* de la chaleur varie, certains tissus s'échauffant électivement, suivant, nous le verrons, la disposition des électrodes et la fréquence employée.

Pour les O. C., l'échauffement est dû à deux causes différentes : *l'effet de courant*, maximum lorsque les électrodes sont au contact du corps; *l'effet de champ*, plus marqué lorsque les électrodes sont éloignées. Dans ce dernier cas, bien que les courants traversent le corps, on peut considérer celui-ci comme un mauvais diélectrique s'échauffant dans un champ de con-

condensateur. L'élévation de la température se calcule facilement si le corps est homogène, moins s'il est hétérogène. Mais l'accord ne semble pas encore réalisé à ce sujet, et il ne nous paraît pas inutile de montrer l'évolution qui s'est produite dans les idées, en prenant comme repères les conclusions d'Etienne HENRARD (1), adoptées par ELMÉRIC dans sa thèse récente et à la lumière des derniers travaux.

1° « L'échauffement est d'autant plus grand que la tension appliquée aux plaques est élevée, et que la distance entre les plaques et le sujet est petite » (HENRARD).

Cette donnée était exacte pour les premiers appareils non pourvus d'un circuit secondaire accordable par condensateur. Le jeu de celui-ci permet sur les appareils modernes d'appliquer la totalité de l'énergie fournie par le générateur, la disposition et la dimension des électrodes restant quelconques, en théorie. L'échauffement dépend donc uniquement de la *puissance fournie par le générateur, mais il faut tenir compte des pertes plus ou moins importantes de rendement.*

2° « Pour améliorer l'échauffement d'un tissu, on a intérêt à augmenter la fréquence, néanmoins, au-delà de 3 m. de longueur d'onde — comme la théorie et l'expérience l'ont montré, — le rendement du générateur diminue considérablement » (HENRARD).

Supposons qu'il s'agisse dans ce qui suit d'un tissu

(1) Les Ondes courtes, et leurs applications en médecine. (HENRARD).

homogène. La loi de JOULE généralisée indique que la *quantité de chaleur globale* est fonction : du carré de l'intensité du courant traversant ce tissu, de la résistivité de celui-ci, et du temps. En d'autres termes, elle ne *dépend pas de la longueur d'onde*. D'autre part, il a été démontré qu'à consommation égale sur le secteur, le rendement du générateur diminue lorsqu'on utilise des longueurs d'onde décroissantes. Donc si l'on veut, pour disposer d'un plus grand nombre de calories dans le circuit d'utilisation, avoir plus de puissance au générateur, c'est-à-dire *augmenter son rendement*, on doit choisir des *ondes de plus grande longueur*, par conséquent, de fréquence moindre.

Toutefois, si l'on utilise une puissance *constante* de générateur, (qu'il est facile de contrôler avec les nouveaux appareils munis d'un Wattmètre Gunnar-Petersen), l'échauffement global est *le même, quelle que soit la longueur d'onde employée*.

Enfin il existe encore un autre facteur qui varie avec la longueur d'onde. Les travaux du professeur STROHL, DE PATZOLD, MAC LENNAN, BURTON, DE LEROY, etc... montrent en effet que la *résistivité des tissus diminue avec la fréquence*.

Si, au lieu de contrôler l'énergie fournie par un Wattmètre, nous mesurons l'intensité au moyen d'un ampère mètre, la simple considération de la formule : $Q = R I T^2$, montre, qu'à I égale, l'échauffement est fonction de R , donc plus petit avec les ondes plus courtes.

Or, l'expérience suivante le prouve encore :

Nous avons pris la température vaginale immédiatement avant, et immédiatement après une séance de 15', avec électrode vaginale, la longueur d'onde étant variable : diathermie simple, ondes courtes, 25 m. et de 15 m. L'intensité était mesurée sur le circuit d'utilisation. Nous avons relevé les augmentations de température suivantes :

Milli-A.	Diath.	O. C. 25 m.	O. C. 15 m.
2000		2°5	2°1
1500	2°6	1°3	1°2
1000	1°5	0,6	0,5

La conclusion à tirer de ces chiffres est, qu'à intensité égale, la diathermie chauffe plus que les O. C.

3° « Si dans un ensemble complexe de différentes résistivités et de pouvoirs inducteurs différents, on fait varier la fréquence, l'augmentation de fréquence favorisera l'échauffement des éléments les moins résistants » (HENRARD).

Nous montrerons que, dans ce cas, l'augmentation de fréquence diminue la résistivité apparente des corps, mais *différemment pour chacun d'eux*, et que leur échauffement n'est pas le même suivant leur disposition par rapport au passage du courant.

Influence du changement de longueur d'onde.

La résistance des tissus, nous l'avons vu, et peut-être aussi leur pouvoir inducteur spécifique, ne sont pas les mêmes, quelle que soit la fréquence :

En général, *l'augmentation de la fréquence provoque un abaissement de la résistivité*. Mais cet abaissement n'est *pas le même* pour chaque tissu : certains, riches en eau (muscle et sang) voient leur résistivité s'abaisser lorsque la longueur d'onde décroît, puis devenir constante au-dessous de 14 mètres. Pour d'autres, les graisses par exemple, la résistivité continue à s'abaisser au dessous de 14 mètres, supérieure à celle du muscle pour les grandes longueurs d'onde, elle devient inférieure pour les petites. L'os demeure toujours plus résistant que les autres tissus (LEROY).

Il est donc possible, en utilisant telle ou telle longueur d'onde, de chauffer *plus spécialement* soit les muscles, soit les graisses.

WASLER et DECLAUDE ont ainsi obtenu les chiffres suivants sur le cœur :

Longueur d'onde	15 m.	9 m.	6 m.	3 m.
Elevation de la température	Muscle 1°	1°	1°	1°
	Fais. de HIS 0°75	1°	1°5	3°

(LEROY).

Pour SCHLIEPHAKE, plus la longueur d'onde est courte plus il y a effet de champ, plus l'action est profonde, chaque partie est alors influencé pour elle-même; la puissance de cette action profonde dépend de la constante diélectrique propre à cette partie.

Mais il paraît nécessaire de distinguer, avec DELHERM, « *effet spécifique* », et « *effet sélectif* ».

L'effet « spécifique » des Ondes Courtes (l'action calorifique en est une, il y en a peut-être d'autres) existe pour toute la gamme des courants de H. F. et ne dépend pas de la longueur d'onde.

Seul l'effet « sélectif » dépend de la fréquence, portant les effets spécifiques en des points différents.

Influence de la disposition des tissus par rapport au courant.

Lorsque l'on considère un ensemble de corps de résistance et de pouvoirs inducteurs différents, l'énergie se distribue différemment lorsqu'ils sont placés en série ou en parallèle. Dans ce dernier cas, il résulte de la loi d'OHM qu'elle suit la loi du moindre effort : c'est le corps de *plus petite résistance* qui reçoit le plus d'énergie, et *s'échauffe le plus*.

Si les corps sont en série, le courant est obligé de les traverser tous, et ce sont ceux qui ont la *plus grande résistance* qui *s'échauffent le plus*.

Quand il s'agit de champs, on peut appliquer des

règles analogues, en considérant, au lieu des voies de moindre résistance, les chemins de plus grand pouvoir inducteur spécifique et de moindre perte par hystérésis. De multiples expériences ont confirmé l'application de ces lois aux courants de très haute fréquence.

Un exemple montrera le parti que l'on peut tirer de ces résultats. Pour chauffer l'articulation d'un genou, on placera les électrodes de part et d'autre : le courant sera *obligé*, en grande partie, de traverser l'os; comme celui-ci a la plus grande résistivité, il s'échauffera davantage.

Si l'on voulait chauffer les muscles péri-articulaires, on placerait une électrode sur la jambe, l'autre sur la cuisse, et l'on utiliserait une grande longueur d'onde, 25 mètres par exemple.

Si l'on veut chauffer les parties riches en graisse avec la même disposition d'électrodes, on préférerait une longueur d'onde de 3 ou 6 mètres.

L'étude des rapports entre la longueur d'onde et la résistivité n'est pas encore complète, mais elle ne manquera pas d'apporter un précieux secours au problème de la détermination de la répartition de la chaleur. D'ores et déjà les difficultés rencontrées dans cette étude, lorsqu'on l'aborde par la voie expérimentale pure, lui font préférer la voie déductive, dont nous venons de décrire les premières lignes.

Etude expérimentale de la répartition de la chaleur.

De nombreuses expériences furent effectuées, sur

le vivant ou sur le cadavre, pour déterminer directement l'ordre de grandeur de l'élévation de température dans les différentes régions irradiées.

Le grand nombre des facteurs mis en jeu dans ces recherches les rendent fort délicates; les conclusions en sont assez aléatoires. Quel compte tenir, par exemple, du refroidissement par conductibilité, par sudation, par augmentation de la circulation... éléments variables avec les espèces, les individus, les régions irradiées ?

L'élévation *réelle* de température en est notablement modifiée, et les résultats acquis montrent qu'en *aucun cas* elle n'atteint l'élévation de température *théorique*, obtenue par calcul. On a tenté, avant nous, de supprimer quelques-uns des facteurs énumérés précédemment en opérant sur le cadavre. Nous avons repris ces recherches avec LEROY, sur deux longueurs d'ondes différentes.

Les électrodes, de 30 cm. par 40 cm., étaient disposées sur le même plan, l'une sous les genoux, l'autre sous le thorax, du cadavre, celui-ci, à la température de la pièce, recouvert de couvertures pour diminuer les pertes de chaleur. Le générateur avait une puissance de 1.200 watts et l'élévation de température fut notée après passage du courant pendant 20 minutes.

Voici les chiffres obtenus : :

LONGUEUR D'ONDE	25 mètres	15 mètres
Tête	0	0
Sommet du poumon	0,7	0,8
Base du poumon	2	2
Région sous-hépatique	4	4,5
Foie	2	1,3
Masse intestinale	7°2	8°
Articulation de la hanche	7°3	7°2
Adducteurs	10°	9°
Aponev. du Scarpa	7°8	8°
Muscles post. de la cuisse	10°	8°7
Artic. du genou	15°	11°
Creux poplité	22°	16°
Muscles du mollet	5°5	5°4
Pied	0	0

Il est donc possible d'opérer sur les individus vivants dans de mêmes conditions, sans risquer de provoquer des brûlures, puisque l'élévation de température sera alors plus faible encore, en raison des pertes.

En procédant d'une manière analogue, on pourrait déterminer pour chaque région l'énergie à fournir pour que la température du cadavre passât de 37° à 45° par exemple. Sur le vivant, la même dose serait certainement inoffensive. On disposerait ainsi d'une zone de sécurité indépendante des sensations du malade, seul repère actuel, puisqu'on ne peut porter le thermomètre à l'intérieur des tissus vivants.

Mais s'il nous a paru nécessaire de fixer une limite de sécurité à l'échauffement, disons tout de suite qu'il n'est pas toujours d'y tendre pour obtenir les meilleurs résultats cliniques, comme nous essayerons de le montrer.

V

ACTION DES ONDES COURTES

Effets spécifiques des ondes courtes.

Certains faits expérimentaux incitèrent dès le début les chercheurs à invoquer, à côté des effets calorifiques, d'autres effets plus mystérieux. C'est ainsi que naquirent les théories des *actions vibratoires*, et de la *pulsation calorifique*.

N.-T. SZYMANOWSKY et R.-A. HICKS, reprenant une expérience de d'ARSONVAL en 1896, ont montré que les Ondes Courtes produisent une atténuation définitive des toxiques dyphtérique, tétanique et botulique en culture filtrée, sans élévation de température décelable. Ils expliquent ces faits par une hypothèse : la *rotation périodique de molécules dipôles* dans un champ produit un échauffement dû à la résistance du fluide ?

La théorie de la pulsation calorifique soutient que de très petites parties de matière vivante sont capables de suivre en vibrations calorifiques les périodes du courant; il s'agit là d'un phénomène analogue à

celui du filament d'une lampe à incandescence, dont l'éclat augmente et diminue avec chaque demi-période. Même si ce phénomène est démontré, on ne connaît pas du tout son importance physiologique.

Nous ne sommes pas qualifié pour juger de la valeur de ces hypothèses, encore très discutées, et nous nous bornerons à adopter à leur égard une attitude expectative, jusqu'à ce que des faits expérimentaux viennent, ou non, les étayer.

Il existe possiblement d'autres actions que l'action calorifique, mais l'état des recherches actuelles ne permet pas de les identifier avec certitude.

Action calorifique des ondes courtes. Les petites doses.

L'action calorifique des Ondes courtes commence, pour un grand nombre d'auteurs, lorsque le malade accuse une sensation de chaleur, ou même lorsque le thermomètre enregistre une élévation de température. Mais si nous considérons une petite quantité de chaleur, développée en un point donné de l'organisme, celle-ci est rapidement, presque instantanément, *dissipée dans l'organisme tout entier*; le thermomètre, quelquefois le malade lui-même, n'auront rien accusé, et cependant cette dose aura été suffisante pour *provoquer des réactions physiologiques*.

Il est donc important de pouvoir déterminer avec précision la quantité d'énergie fournie, par la mesure

de la puissance utilisée et celle du temps d'application.

Si ces mesures sont bien faites — les appareils récents en donnent la possibilité — on pourra négliger les indications du thermomètre, et même, la plupart du temps, les sensations du malade.

Celles-ci ne constituent d'ailleurs pas, en l'occurrence, un critère plus exact que le thermomètre : la perception de la chaleur peut apparaître, suivant les individus, pour des quantités d'énergie variant du simple au triple.

Le rôle de la *quantité* d'énergie est *capital* : *les réactions physiologiques secondaires ne sont pas proportionnelles à l'élévation de température observée.* On sait, en Pharmacologie, qu'un médicament peut agir différemment selon qu'il est formulé à *petite* ou à *forte dose*; il en est de même pour les Ondes Courtes. En voici tout de suite un exemple, et nous en verrons de multiples par la suite.

CIGNOLINI a étudié l'action des Ondes Courtes sur le système vaso-moteur. Il a constaté qu'une faible dose produisait de la vaso-dilatation, une dose plus forte de la stase capillaire.

On peut expliquer les faits par la chaleur : celle-ci est susceptible, par exemple, de provoquer de la vaso-dilatation. Mais il nous faut alors définir ce que l'on peut appeler effet calorifique faible, ou fort ? Il semble logique de comparer l'énergie fournie à l'énergie de base des tissus, celle qui est indispensable à leur existence : à celle de leur *métabolisme basal*.

L'énergie nécessaire au métabolisme basal d'un individu correspond à 250 watts environ. Doubler cette énergie n'est pas négligeable. Or, l'électropexie nous montre que cette quantité est insuffisante pour provoquer une élévation de température, et qu'il faut pour cela employer de 600 à 800 watts.

Nous en concluons que des doses produisant une élévation de température sont des *doses fortes*, et nous nous expliquerons fort bien l'action des doses « *faibles* » doubles ou triples de l'énergie de base, imperceptibles pour le malade.

L'énergie du métabolisme du petit bassin peut être évalué à 50 watts; 150 watts à peine perçus par la malade, nous donneront déjà des résultats cliniques. Si l'on veut élever la température d'une façon sensible, il nous faudra fournir environ 350 watts.

Les effets physiologiques observés peuvent être considérés comme des réactions de défense de l'organisme contre un apport d'énergie : *une énergie double ou triple de l'énergie de base les provoque, sans que les tissus s'échauffent*. Si l'on force ceux-ci à s'échauffer, on peut observer des réactions nouvelles fort différentes.

Une expérience récente vient encore confirmer ce point de vue. DENIER, de la Tour-du-Pin, étudiant les spectres à l'encre de Chine formés dans une solution par l'irradiation des Ondes Courtes, montrent qu'ils se forment de même quand il n'y a aucun échauffement décelable.

Actions cliniques des ondes courtes.

ACTION SUR LE SANG.

Chez l'homme on observe d'abord une leucopénie avec diminution des mononucléaires et les lymphocytes, une augmentation relative des polynucléaires; quelques heures après, il y a hyperleucocytose, et l'équilibre se rétablit en 24 heures.

Le nombre des globules rouges, le taux de l'hémoglobine sont très nettement augmentés (communication d'HALPHEN au Congrès de Milan, 1935).

JORNS a montré l'activation de la phagocytose. Le Ph. serait augmenté, ainsi que la glycémie, l'azotémie, le calcium sanguin. La cholestérinémie serait au contraire diminuée.

ACTION SUR LA CIRCULATION.

PFLOMM a étudié le premier l'action de l'irradiation sur la membre interdigitale de la grenouille : il a constaté une vaso-dilatation initiale, suivie d'une vaso-dilatation rapide.

CIGNOLINI, reprenant cette étude avec OLIVÉRI (*Radiobiologia Generalis*, Vol. IV, fascicolo I-II, 1935) met en avant la question de doses. Il arrive aux deux conclusions suivantes :

Les Ondes Courtes agissent comme le froid, le chaud et les autres stimuli, *en relation avec leur intensité*.

1° Des doses légères provoquent une excitation des nerfs vasodilatateurs et de la *vasodilatation*.

2° Des doses moyennes provoquent de la *vaso-constriction*, par excitation des vaso-constricteurs.

3° Avec des doses *plus fortes*, on peut obtenir de l'*ischémie*.

4° A doses *très intenses* se produit la *stase capillaire*, par constriction des artérioles, et vaso-dilatation des capillaires, la dose ayant épuisé la capacité vaso-constrictive des capillaires. Ceux-ci sont, en effet, plus sensibles que les artérioles.

Ces résultats ont été depuis confirmés au Congrès de Kharkow (décembre 1935), par VASSILINKO et KIRTCHER.

Accessoirement, nous dirons que la tension artérielle est en général abaissée, d'une façon souvent durable. Le mécanisme de cette action n'est d'ailleurs pas entièrement élucidé pour le moment (HALPHEN et AUCLAIR, Congrès de Québec, 1934; HERZFELD, *Annales d'Actinologie*, fév. 1934).

ACTION SUR LE SYSTÈME NERVEUX VÉGÉTATIF.

On admettait communément, à la suite des expériences de PELOM sur le cœur de grenouille, une action *inhibitrice* sur le sympathique, et *excitante*, du vague.

CIGNOLINI oppose à ces expériences les résultats cliniques dans l'asthme, la constipation spasmodique, les spasmes divers, etc. et formule les conclusions suivantes :

L'action des Ondes Courtes sur le système nerveux végétatif n'est pas élective sur l'une ou l'autre de ses

parties, elle est *élective pour le système végétatif tout entier*, peut-être par une sensibilité spéciale de ses cellules.

Cette action semble consister essentiellement dans un apport de chaleur à la cellule nerveuse avec des effets sur son métabolisme, spécialement si elle est altérée, en favorisant l'anabolisme, pourvu que l'action soit contenue dans des limites déterminées.

Elle est soumise aux lois générales qui gouvernent la réponse du système végétatif à des stimulations quantitativement diverses.

Pour les effets immédiats, il faut considérer les énergies fournies, petites, moyennes ou grandes; pour les effets durables, le rythme des applications, car interviennent alors les lois de l'entraînement, et de l'accroissement de résistance aux stimulations.

ACTION SUR L'EXCITABILITÉ NERVEUSE.

D'ARSONVAL mit le premier en lumière *l'effet inhibiteur* des courants de H. F. sur la *sensibilité nerveuse*.

KNORX et JOHANSEN montrent l'abaissement de la chronaxie. AUDIAT oppose l'abaissement de la rhéobase déterminé par les courants de H. F. à l'élévation de celle-ci sous l'influence de la seule chaleur, vue par LAPIQUE.

Ces constatations furent vérifiées par DELHERM et FISCHGOLD. Par contre, PIONTKOVSKI, avec des longueurs d'onde de 6 à 13 mètres, trouve une augmentation locale de la chronaxie contrastant avec un abaissement de la chronaxie générale.

SAIDMAN et DAUSSET ont mis en lumière, ici encore, la question des doses. WEISSENBERG publie après eux le résultat de ses recherches sur 2.000 malades : (WEISSENBERG, Ann. de l'Inst. d'Actinol. T. X., N° 1, oct. 1935) :

« Les irradiations avec O. C. de la même énergie agissent beaucoup plus *intensément sur des malades* atteints de troubles sensitifs et végétatifs que sur des personnes saines.

Le traitement des maladies du système nerveux avec les méthodes usuelles « fortes doses » produit souvent des aggravations, tandis que *l'application de petites doses donne souvent de très bons résultats thérapeutiques.* »

DAUSSET insiste encore sur la technique à employer, certaines dispositions d'électrodes provoquant un soulagement de la douleur, tandis que d'autres l'augmentent.

MODIFICATIONS HISTOLOGIQUES.

Les recherches effectuées sur les tissus irradiés avec des doses usuelles n'ont jusqu'ici montré aucune modification décelable.

Les doses mortelles montrent des foyers de nécrose cellulaire analogues à ceux produits par la chaleur; leur disposition varie suivant la disposition des électrodes et la qualité des courants de T. H. F.

ACTION SUR LES MICROBES.

Les premières recherches *in vitro* furent effectuées

par d'ARSONVAL sur le B. Pyocyanique. SCHLIEPHAKE et HAASE les repriront et déterminèrent des longueurs d'onde « spécifiques » produisant un arrêt du développement des principaux microbes à échauffement constant : 4 m. 50 et 31 m. 50 pour le B. de Koch, 20 m. pour le staphylocoque, etc. LIEBESNY, avec des ondes de 15 m. trouva des résultats analogues.

Mais les expériences ne furent pas concluantes dans les mains d'autres auteurs (DE NOBÈLE, HASCHE et LÉUNIG). LEROY, d'autre part, d'après des expériences sur des alevins (Documents sur les Ondes Courtes, LEFRANÇOIS, PARIS) démontre *que nous ne pouvons agir directement sur les infiniment petits*, « les énergies que nous utilisons sont beaucoup trop faibles, dit-il, pendant des temps beaucoup trop longs ». Nous pouvons rapprocher de ces expériences les recherches effectuées sur les sérums, déjà mentionnées. In vivo, LEVADITI, DE ROTCHILD, HALPHEN et AUCLAIR, poursuivant les expériences de CARPENTER et BOAK, Ch. RICHTER ont empêché le développement du tréponème, du *Toxoplasma cuniculi*, etc., inoculés au lapin, de la maladie de Nicolas Favre expérimentale inoculée à la souris.

Mais ils estiment que la guérison n'est pas obtenue par une action directe sur le microbe mais par *stimulation de l'efficacité défensive de l'organisme*.

ACTION SUR LES PHÉNOMÈNES INFLAMMATOIRES AUTRES QUE LES ANNEXITES.

SCHLIEPHAKE employa le premier les O. C. dans le

traitement des suppurations, tant superficielles (furoncles, pyodermites, etc.) que profondes (sinusites, ostéomyélite, abcès du poumon, etc.). Les ondes de 12 à 15 mètres ont ses préférences.

LIÈBESNY, de Vienne, traite uniquement par les Ondes Courtes, la presque totalité des suppurations, avec de remarquables résultats.

A son avis, les électrodes doivent être éloignés de 10 à 20 cm. de la peau, et l'on doit rechercher purement un effet électrique, avec de faibles intensités. Néanmoins, MEYER aurait remarqué, au cours d'une visite qu'il lui fit, un échauffement assez notable de la peau des malades traités, ce qui pourrait prouver l'existence d'une action calorifique complémentaire.

Nous n'avons envisagé dans ce qui précède, que les actions physiologiques pouvant se rapporter plus ou moins au mécanisme du traitement des salpingo-ovarites.

Nous n'avons, à dessein, pris parti pour aucune des hypothèses formulées, mais avons cru intéressant de souligner à la fois l'intérêt qu'elles peuvent présenter et l'incertitude où l'on se trouve encore aujourd'hui à leur sujet.

VI

APPLICATION AU TRAITEMENT DES SALPINGO-OVARITES.

Nous avons passé en revue les différents aspects de la d'Arsonvilisation à Ondes Courtes, en nous efforçant de signaler les plus récentes acquisitions d'une science en plein développement. C'est à la lumière de celle-ci que nous allons essayer de déterminer les meilleures conditions techniques du traitement des salpingo-ovarites.

Les électrodes.

La possibilité de pouvoir provoquer un échauffement au sein des tissus avec des électrodes à distance est propre aux ondes courtes. Si celles-ci sont au contact, l'échauffement profond n'est pas meilleur, au contraire, et c'est la peau qui s'échauffe davantage : on utilise alors le passage du courant par conduction, et l'échauffement obéit aux lois d'Ohm et de Joule.

Comme l'écartement des électrodes ne diminue en rien l'énergie fournie, exception faite des pertes, il

sera commandé par deux facteurs dont nous n'avons pas encore parlé : l'effet de bord, et l'effet de pointe.

EFFET DE BORD.

Lorsque l'on utilise des électrodes à distance, c'est-à-dire l'effet de champ du courant, la charge ne se répartit pas également sur toute la surface de l'électrode : elle est notablement plus marquée sur les bords de celle-ci. Plus l'électrode est éloignée et plus ses dimensions sont grandes, plus grand est l'effet de bord. L'action du courant est alors moins localisée.

EFFET DE POINTES.

Si le corps irradié présente des proéminences, il se produit à leur niveau une concentration d'action, et il y a risque de brûlure. On diminue cette concentration en écartant les électrodes ou en aplatissant les tissus par la pression d'une plaque de verre (SCHLIEPHAKE) ou en modelant les électrodes sur le tissu (VON KOEHLER). Dans notre cas, cet effet peut être négligé.

En définitive, les électrodes seront planes, de surface plus réduite que l'organe à irradier, et placées à 3 cm. environ de la peau.

LES BRULURES.

Tout comme la diathermie, les Ondes Courtes peuvent produire des brûlures par contact, d'autant plus que les énergies utilisées sont plus considérables. Or, c'est le cas des électrodes à distance.

On peut éviter les brûlures superficielles en isolant toute partie métallique des électrodes, et en maintenant celles-ci à distance de la peau, soit par l'intermédiaire de bras articulés, soit par une couche d'isolant n'absorbant pas la sueur. Il faudra veiller à ce que la malade n'entre pas en contact direct, volontairement ou non avec une partie non isolée de l'électrode. Les appareils modernes ont d'ailleurs prévu des dispositions rendant pratiquement irréalisable cette éventualité.

Le dispositif qui nous a donné le plus de satisfaction, en particulier pour les traitements de longue durée, est une simple lame de treillis métallique de forme appropriée, entièrement recouverte d'une épaisse couche de coton cardé (LEROY).

ELECTRODES INTRA-CAVITAIRES.

Nous verrons qu'elles sont parfois employées dans le traitement des salpingo-ovarites. On peut, dans ce cas, utiliser les électrodes de diathermie usuelles, avec des intensités modérées, ou, pour les fortes intensités, une tige métallique fixée concentriquement à l'intérieur d'un tube de verre, avec espace d'air de 2 à 3 mm. L'électrode métallique est préférable, car sa masse et sa conductivité permettent un échauffement plus égal, ce qui diminue les risques de brûlure.

DISPOSITION DES ÉLECTRODES.

1) *Dispositions habituelles.*

La malade, préalablement débarrassée de toute pièce vestimentaire comportant une partie métal-

lique susceptible de produire des brûlures, est assise sur un tabouret. Une électrode est placée sur la paroi abdominale, au-dessus du pubis, du côté où siège l'annexite, si celle-ci est unilatérale. Si elle est bilatérale, l'électrode sera rectangulaire, médiane.

On place l'autre électrode au niveau de la partie inférieure du sacrum, ou sous le siège de la malade.

2) *Diathermie à Ondes Courtes.*

Avec la disposition habituelle à la diathermie, électrodes vaginale et sus-pubienne, ou avec une électrode bipolaire, on peut employer les courants de très haute fréquence à la place des courants de haute fréquence; il faut naturellement utiliser une intensité plus petite qu'avec des électrodes à distance.

DELHERM et FAINSILBER ont publié les résultats très intéressants obtenus de cette manière.

Si l'activité thérapeutique était fonction de l'échauffement, l'électrode vaginale permet de l'obtenir aisément avec une intensité réduite; les inconvénients seraient, tout comme en diathermie, de chauffer plus électivement la peau et les tissus superficiels résistants (graisses), et de risquer les brûlures; mais l'effet de champ n'étant pas, par ailleurs, recherché, nous ne voyons personnellement aucun avantage à préférer les Ondes Courtes à la Diathermie pour les applications de cet ordre.

Les résultats cliniques obtenus par cette méthode ne nous ont d'ailleurs personnellement pas paru supérieurs à ceux de la première disposition décrite.

3) *Traitement mixte.*

Certains appareils permettent d'associer le traitement général au traitement local. Les résultats sont alors nettement supérieurs et plus rapides, le traitement général agissant peut-être comme stimulant des défenses de l'organisme.

LA LONGUEUR D'ONDE.

La courte étude que nous avons consacrée à ce sujet nous a montré que l'échauffement global était indépendant des modifications de la fréquence.

Les effets de telles ou telles longueurs d'onde sont dus à une répartition différente de cet échauffement, et c'est là le principal avantage qu'il y ait à pouvoir en changer.

Quelle sera la longueur d'onde qui donnera les meilleurs résultats dans le traitement des salpingo-ovarites ?

La complexité des tissus irradiés, leur disposition variable, ne permettent pas de répondre par les méthodes expérimentales citées.

Force nous sera donc de la déterminer d'après les meilleurs résultats cliniques obtenus. Voici l'avis de quelques auteurs.

WITTENBECK n'obtient que peu de résultats avec 15 m. mais il les améliore avec 12 m. et une forte intensité.

VOGT emploie 6 ou 12 m. dans les formes subaiguës dont nous aurons l'occasion de reparler.

PROUST et PULSFORD travaillent tantôt sur 6 m.,

tantôt sur 9 mètres avec, aussi, de bons résultats.

DELHERM et ses élèves préfèrent 10 à 20 m. avec des électrodes externes.

Mme FRANCILLON-LOBRE, après de nombreux essais, s'est arrêtée à 12 m. comme longueur optima. C'est celle que nous avons utilisée au cours de nos traitements, sans avoir essayé les autres.

LA POSOLOGIE.

Le contrôle de la puissance utilisée se fera avec un wattmètre de Gunar-Petersen, ou à défaut, avec un ampèremètre thermique.

Mais faut-il chauffer à la limite de tolérance du malade, ou rester à la limite de la sensation de chaleur ?

Nous avons montré que les petites doses avaient une action certaine, même si l'échauffement n'était pas perçu.

A la suite des auteurs allemands, on avait adopté les fortes intensités, avec échauffement aussi considérable que possible: les résultats ont été variables.

Les travaux de CIGNOLINI, de SAIDMAN, de DAUSSET, etc. ont amené de nombreux praticiens à modifier leur façon de voir : *les petites doses donnent en général de meilleurs résultats*, tant au point de vue de la sédation des douleurs qu'à celui de la disparition des phénomènes congestifs ou inflammatoires.

Cependant lorsque les petites doses se montrent inactives, il peut y avoir intérêt à en utiliser de plus

fortes *sans dangers de réactivation* de lésions subaiguës.

Il n'est pas d'exemple de réactivation à notre connaissance, et même les traitements de cas aigus ou subaigus que nous avons pu recueillir ont été faits, par VOGT notamment, avec des intensités importantes, sans la moindre flambée infectieuse après les séances.

Dans les observations personnelles qui suivent, nous avons utilisé une intensité de 2 à 4 ampères, appliquée de 5 à 10 minutes trois fois par semaine.

VII

OBSERVATIONS CLINIQUES

Les quelques observations qui vont suivre, ont été recueillies à la Clinique Gynécologique de la Salpêtrière, grâce à l'obligeance de Mme FRANCILLON-LOBRE, Chef de Clinique du Professeur GOSSET.

OBSERVATION I.

Mme Ca, 27 ans souffre du bas-ventre depuis 2 ans. L'examen gynécologique montre un utérus antéfléchi, un cul-de-sac droit empâté et douloureux, un col métritique. Traitement aux Ondes Courtes trois fois par semaine, séances de 10 minutes.

Après les deux premières séances, lassitude et accentuation des douleurs. Dès la quatrième, celles-ci s'atténuent de plus en plus pour n'être qu'à peine perceptibles à la 9^e séance. Les pertes blanches persistent, bien diminuées.

L'examen, pratiqué alors, montre un utérus parfaitement mobile et indolore. On cesse les O. C. et l'on soigne la métrite.

OBSERVATION II.

Mme Mo... Cécile, 30 ans. Il y a 4 ans, F. C. suivie d'un curetage; depuis elle souffre du côté gauche, a des pertes

jaunes, des règles douloureuses et peu abondantes; une constipation ancienne s'ajoute à ces symptômes avec son cortège habituel de migraines et de troubles digestifs. L'examen gynécologique montre un utérus rétroversé, un peu gros; une salpingite gauche, une métrite du col. Cette malade a déjà eu 15 séances de diathermie sans résultats. Elle est traitée aux Ondes Courtes, par séances de 10 minutes, deux fois par semaine, et en même temps soigne son intestin.

Après les 4 premières séances, les douleurs diminuent légèrement à gauche du bas-ventre, mais elles persistent dans les lombes, jusqu'à la 6^e séance. Les règles surviennent, plus abondantes et moins douloureuses que d'habitude : la malade n'avait pas obtenu un tel résultat avec la diathermie.

L'examen pratiqué après la 10^e séance montre la souplesse et l'indolence du cul-de-sac et le traitement aux O. C. est interrompu.

OBSERVATION III.

Mme Vi..., 27 ans. A fait une F. C., il y a 4 ans, suivie d'un curetage; il y a 3 ans, elle accouche d'un enfant mort-né. Depuis, elle a des pertes jaunes, souffre dans le bas-ventre et dans l'aîne. Ses règles sont en retard, douloureuses et peu abondantes. L'examen gynécologique montre un utérus rétroversé, une salpingite bilatérale avec prédominance à droite, un col rouge. Traitée par la diathermie à Lariboisière. Les trois premières séances d'ondes courtes la fatiguent beaucoup. Les règles surviennent, plus abondantes; dès la 5^e séance, les douleurs diminuent sensiblement, ainsi que les pertes. A la 10^e, la douleur à gauche a disparu. La malade déclare que la diathermie calmait ses douleurs pendant les règles, mais qu'entre celles-ci elles n'étaient guère modifiées : les O. C. les ont calmées dans les deux cas.

L'examen confirme les dires de la malade, le cul-de-sac gauche est absolument souple et indolore, mais comme une certaine sensibilité persiste encore à droite, on décide de faire encore 10 séances d'ondes courtes.

OBSERVATION IV.

Mme Bo..., 27 ans. Des pertes jaunâtres sont apparues il y a 6 mois, en même temps que des crises douloureuses localisées dans le bas-ventre. Celles-ci apparaissent surtout avant et pendant les règles, et les règles deux fois par mois : rouges noirâtres, avec des caillots; elles durent de 4 à 10 jours. Dysurie intermittente, pas de troubles digestifs. A l'examen, utérus en position normale. petite masse salpingienne douloureuse à gauche, col sain.

Dès la 3^e séance, les douleurs diminuent; les règles viennent après la 4^e, durent trois jours. Cette fois, bien que souffrant encore un peu, la malade n'a pas dû s'aliter et user de bouillottes. L'amélioration se poursuit, le traitement est interrompu après la 9^e séance, la malade est très soulagée, les pertes sont insignifiantes, les règles suivantes reviennent normales et sans douleurs. Au toucher, la masse a fondu, le cul-de-sac est souple.

OBSERVATION V.

Mme Ge.... Depuis une hystérectomie sub-totale il y a 3 ans, cette malade présente des pertes jaunes, et un peu de dysurie.

Le toucher vaginal montre la présence dans le cul-de-sac droit d'un petit kyste, gros comme un abricot. Col métritique.

Après 6 séances d'O. C., le cul de sac est souple.

OBSERVATION VI

Mme Ra..., Simone. 25 ans. Depuis une F. C. en 1934, cette malade souffre de douleurs dans le bas-ventre et les reins, présente des pertes blanc-jaunâtre et des règles en retard de 10 à 15 jours traînantes.

La T. V. montre un utérus scléreux, une masse salpingienne droite sensible; au spéculum, le col apparaît sain. 10 séances d'O. C. avec un résultat insignifiant, les douleurs tantôt cal-

mées, tantôt exacerbées. Mais à partir de ce moment, les pertes changent d'aspect; elles deviennent liquides, plus abondantes, presque comme de l'eau.

A la 17^e séance, elles ont presque disparu et les douleurs aussi. Le T. V. montre alors un cul de sac gauche souple, un cul de sac droit indolore avec une disparition presque complète de la masse.

Le diagnostic d'hydro-salpinx est confirmé et le traitement est interrompu à la 20^e séance.

OBSERVATION VII

Mme Ar... Simone, 22 ans. Bon état général, pas d'enfant, pas de F. C. mais depuis quelques années cette malade présente des pertes blanches très abondantes, des règles irrégulières, apparaissant tous les six semaines-deux mois, durant 5 jours, très douloureuses, peu abondantes avec des caillots.

Le T. V. montre un utérus bien placé, une masse annexielle droite, le spéculum un col sain.

Après 6 séances, les douleurs ont presque complètement disparu. Les règles sont venues abondantes, mais moins douloureuses. La masse annexielle a diminué de moitié.

Le petit nombre de malades que nous avons traité ne nous permet pas d'établir une statistique de quelque valeur. D'ores et déjà le chiffre de échecs se montre proportionnellement très réduit, et ceux-ci ont le plus souvent été observés lorsqu'intervenaient des causes échappant à l'action des ondes courtes.

TRAITEMENT DES SALPINGITES AIGUES ET SUBAIGUES

Les observations de traitements de ce genre sont très rares en France, où la physiothérapie est encore relativement peu développée. Il faut aller à l'étranger pour en découvrir et nous citerons brièvement les résultats obtenus par les Allemands.

Vogt a publié (Strahlentherapie, tome 51, page 526) une série de 12 observations fort intéressantes de cas aigus et subaigus. Il conclut :

« Les inflammations aiguës (tumeurs annexielles et pelvi-péritonites) doivent être irradiées aussitôt après la crise aiguë; les douleurs sont calmées par le traitement.

Les annexites d'origine puerpérales guérissent relativement vite.

Les masses annexielles chroniques résistantes aux autres traitement sont heureusement influencées, sans complications.

L'irradiation a permis à de vieilles annexites gonococciques trainantes de s'amender et aux malades de reprendre leurs occupations sans opération. »

WITTENBECK (strahlentherapie, tome 50, page 348) utilise des ondes de 12 mètres. Il règle son appareil jusqu'à l'obtention de la sensation de chaleur; les

traitements durent de 10 à 30 minutes, tous les jours puis tous les deux jours.

« De bons résultats sont obtenus, dit-il, surtout dans les sensations subjectives de la malade : les douleurs rétrocedent vite, la malade se sent mieux. Il y a aussi amélioration de l'état local. Un contrôle de la polynucléose montre que cette amélioration se fait progressivement et l'on peut, pour de grosses inflammations obtenir le retour à la normale en 4 à 6 semaines.

Il faut remarquer surtout les résultats dans les traitements d'affection aiguës et subaiguës, d'autant plus significatifs que la diathermie est alors formellement contre-indiquée. Les O. C. sont fort bien supportées ».

Nous n'avons pu expérimenter par nous-mêmes jusqu'ici, mais il ne fait pas de doute qu'on puisse obtenir des résultats intéressants dans cette direction.

CONCLUSIONS

Les traitements conservateurs des Salpingo-ovarites sont presque aussi nombreux que les formes de l'affection. Leur choix, assez délicat, doit être laissé à l'expérience du praticien.

I

Les « Ondes Courtes » constituent un mode de traitement nouveau et particulièrement efficace de ces affections. Leur mode d'action semble résider dans un apport d'énergie à l'organisme, s'accompagnant ou non d'une élévation décelable de la température.

Les réactions physiologiques obtenues dépendent de la quantité d'énergie fournie, celles obtenues avec de fortes doses pouvant être inverses de celles obtenues avec de petites.

La variation du facteur « longueur d'ondes » ne change pas la quantité d'énergie fournie, mais elle change sa répartition dans les différents tissus irradiés.

Le mécanisme de cette répartition est d'ailleurs fort complexe et n'a pas encore été élucidé complètement par l'expérimentation.

II

Les observations cliniques doivent surtout nous guider à ce sujet, et ce sont elles qui nous déterminent à utiliser les ondes Courtes :

1° A petites doses, avec une élévation de température nulle ou à peine perceptible.

2° Avec une longueur d'onde de 12 mètres environ.

3° Chaque fois qu'un effet résolutif et analgésiant sera recherché, exception faite du cas de congestion locale, en raison de l'effet de vaso-dilatation provoqué par l'irradiation.

4° Suivant les techniques, les Ondes Courtes peuvent être inefficaces ou même nuisibles : il est donc nécessaire de confier son emploi à des mains expérimentées si l'on désire obtenir le maximum de résultats.

III.

On pourra leur associer avec succès des agents physiques, chimiques ou médicamenteux. Par exemple :

Emanothérapie et vaccination, après la crise;

Massages et infra-rouges dans les formes chroniques, avec rétroversion fixée;

Diathermie et crénothérapie dans les formes congestives.

Ondes courtes de vaccination, dans les formes subinfectieuses non congestives.

Ondes courtes de massage, dans les lésions cicatricielles anciennes.

Les formes suspectes de la bacilllose, si les poumons sont indemnes, seront justiciables surtout des Ultra-violet.

Le radium sera totalement abandonné comme inutile et dangereux en matière de salpingo-ovarite.

Quant à la Roentgenothérapie, la délicatesse de son application ne devra la faire choisir qu'en cas d'échec des traitements précédents, et comme ultime ressource avant l'intervention chirurgicale mutilatrice.

Le Doyen,
G. ROUSSY.

Le Président de Thèse,
GOSSET.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- BORDIER. — Diathermie et Diathermo-thérapie, Baillière.
- BORDIER et KOFMAN. — Néo-Diathermie à Ondes Courtes, Baillière 1936.
- CARPENTIER et BOABE. — Effets de la chaleur produits par les O. C. sur la Syphilis expérimentale du lapin (*American Journal of Syphilis*, vol. XIV, n° 3, juillet 1930, p. 346).
- GIGNOLINI. — Radiobiologia Generalis, vol. IV, fascicolo I, II; 1935; *Scitti italiani di Radiobiologia medica*, vol. II, fasc. 1, 1935.
- DANIEL. — Traitement conservateur des Salpingo-ovarites; (Maloine 1929).
- DAUSSAT. — Sur la Thérapeutique par la d'Arsonvalisation et Ondes Courtes (*Société Française d'Electro-thérapie et de Radiologie*, nov. 1933, p. 481).
- DELHERM et FISCHGOLD. — Note à l'Acad. des Sciences, 26/12/34.
- DELHERM et FAINSILBER. — Ondes Courtes en applications intra-cav. (*Revue d'Actinom. et de Physiothérapie*, n° 2, mars-avril 1935).
- DENIER (La Tour du Pin). — Répartition du champ des O. C. par les spectres à l'encre de Chine. (*Bull. Off. de la Soc. d'Electrothérapie et de Radiologie*, mai 1935).
- DE NOBÈLE. — Les O. C., *Bruxelles Médical*, n° 20, 17 mars 1935.
- DOGNON et PIFFAULT. — Les O. C. en biologie et en médecine. (*Rapport 1^{er} Congrès de Thérapeutique*. Paris, 23 oct. 1933 (Doin et C^{ie}).
- MADAME FRANCILLON-LOBRE. — L'Infradiathermie dans le traitement de l'insuffisance ovarienne, mode d'applications. Résultats obtenus.

- HALPHEN et AUCLAIR. — Extraits des rapports du XXIII^e Congrès de Médecine, Québec 1934.
- HEGEDUES EMERIC. — Les Ondes hertziennes courtes et leurs applications en gynécologie. Thèse Paris, 1935.
- HEURARD. — O. C. et leurs applications en médecine.
- HERZFELD. — *Annales d'Actinologie*. Fév. 1934, tome 8. n° 4.
- VON KOELHER. — O. C. dans les affections de la face (*Schweizerische Medizinische*. Compte rendu du Congrès de Zurich, 1934).
- LACQUERRIÈRE. — Les courants de Haute Fréquence en Gynécologie.
- CH. LAUBRT. — J. Mayer et J. Walcer. *Bulletin de l'Académie de Médecine*. Tome 112, n° 28, 24 juillet 1934, p. 160.
- LEVADITI. et H. de ROTCHILD, AUCLAIR, PHABER, etc. — *Annales de l'Institut Pasteur*, tom. 52, n° 1, janv. 34.
- LEROY. — Cité par KOELHER. Compte-rendu du Congrès de Zurich, 1924. Documents sur les O. C. (*Le Français*. Paris).
- LIEBESNY. — Kurtz und Ultrakurtz vellenbiologie und Therapie.
- MAC LÉMAN BURDON. — The heading effect of short radio-waves. (*Arch. of Physical Therapy*, vol. XII, n° 3, mars 1931.
- PROUST, MORICARD PULSFORD. — *Presse Médicale*. n° 50, juin 1935.
- PFLOOM. — Etudes expérimentales et cliniques sur l'action des Ondes électriques ultra-courtes sur les inflammations. *Arch. med. Chir.*, n°166, 1931.
- POITTEVIN. — Mesure de puissance au cours des applications de diathermie en particulier par O. C. (Congrès Int. de radiologie, Zurich, 1934).
- CH. RICHET fils. — La Pyrothérapie des affections gonococciques. (*Progrès médical*, 11 mars 1933).
- SAIDMAN. — Les O. C. en gynécologie. (*La Médecine*, n° 8, juin 1933).
- SCHIEPESAKE. — Kurzwellen-therapie. 1935.
- STROLH. — La conductibilité des organismes vivants aux courants alternatifs. (*Jour. de radiologie*, t. 15, n° 10, oct. 31, p. 547).

SZYMANOWSKY et HICKS. — Action biologique des courants de T. HF (*Journal of Infectious Diseases*, 1^{er} janvier 1932).

VOGT. — Strahlen-therapie. T. 51, p. 526.

WEISSENBERG. — *Annales de l'Institut d'Actinologie*. t. 10, n^o 1, oct. 1935.

WITTENBECK. — Strahlen-therapia. T. 50, p. 348.

